

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002172

International filing date: 14 February 2005 (14.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-037339
Filing date: 13 February 2004 (13.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

22. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月13日
Date of Application:

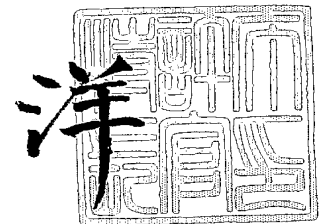
出願番号 特願2004-037339
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-037339]

出願人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s): ホシデン株式会社

2005年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3020351

【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP040007
【提出日】 平成16年 2月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01L 9/12
H01L 29/84

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 加川 健一

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 八壁 正巳

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府八尾市北久宝寺 1 丁目 4 番 3 3 号 ホシデン株式会社内
【氏名】 佐伯 真一

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府八尾市北久宝寺 1 丁目 4 番 3 3 号 ホシデン株式会社内
【氏名】 大辻 貴久

【特許出願人】
【識別番号】 000219967
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000194918
【住所又は居所】 大阪府八尾市北久宝寺 1 丁目 4 番 3 3 号
【氏名又は名称】 ホシデン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100091409
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 英彦
【電話番号】 06-6120-5210

【選任した代理人】
【識別番号】 100096792
【弁理士】
【氏名又は名称】 森下 八郎
【電話番号】 06-6120-5210

【選任した代理人】
【識別番号】 100091395
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 博由
【電話番号】 06-6120-5210

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 184171
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

相互に対向して設けられた、振動板と平面状の背電極とを含む容量検知型センサ素子であって、

前記振動板に近接して設けられ、前記振動板に近接する側に所定の長さの辺を有する複数の固定部を含み、

前記背電極は、前記固定部によって前記振動板との間に空間を有した状態で支持され、

前記背電極の、前記固定部によって支持されない、隣接する前記固定部間の外縁の形状は、外縁が隣接する固定部の最短距離を結ぶ直線上または前記直線の外側に位置する所定の形状である、容量検知型センサ素子。

【請求項 2】

前記所定の形状は、前記隣接する固定部の最短距離を結ぶ円弧である、請求項 1 に記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 3】

前記固定部の辺の所定の長さに対向する前記固定部間の長さとの比率は、 $2/15$ より大きい、請求項 1 または 2 に記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 4】

前記固定部の辺の所定の長さに対向する前記固定部間の長さとの比率は、 $4/15$ 以上である、請求項 3 に記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 5】

前記背電極には複数の孔が設けられ、前記複数の孔の径は $20\ \mu\text{m}$ より小さい、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 6】

前記背電極には複数の孔が設けられ、前記複数の孔の径は $14\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 7】

前記固定部は矩形状である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の容量検知型センサ素子。

【請求項 8】

前記固定部は三角形状である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の容量検知型センサ素子。

【書類名】明細書

【発明の名称】容量検知型センサ素子

【技術分野】

【0001】

この発明は、容量検知型センサ素子に関し、特に、背電極を構成する膜の膜応力の影響を小さくできる容量検知型センサ素子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の容量検知型センサ素子の一例として、圧力センサがたとえば、特開 2002-27595 号公報（特許文献 1）に開示されている。

【0003】

図 5 は、特許文献 1 に開示された圧力センサの平面図（A）および断面図（B）である。

【0004】

図 5 を参照して、従来の圧力センサは、支持基板 120 と、支持基板 120 の中央部に設けられ、厚さの薄い振動板 111 と、振動板 111 に空隙層 113 を介して対向して設けられた、背面板（以下、背電極という場合がある）112 と、指示基板 120 上で背面板 112 を支持する支持部 114 と、背面板 112 上に設けられた背電極用電極端子 116 と、支持基板 120 上に設けられた振動板用電極端子 117 とを含む。

【特許文献 1】特開 2002-27595 号公報（図 1 およびそれに関する説明等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の圧力センサは上記のように構成されていた。図 5 に示すように、圧力センサを構成する背面板 112 は振動板 111 と同様の矩形状でありその 4 辺の中央部で幅の狭い支持部 114 で支持されている。背面板の矩形の頂点部が支持部 114 から遠く離れているとともに、支持部 114 の幅が狭いため、背面板 112 の強度が弱いという問題があった。

【0006】

この発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、背電極の機械強度が確保できる容量検知型センサ素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る容量検知型センサ素子は、相互に対向して設けられた、振動板と平面状の背電極とを含む。容量検知型センサ素子は、振動板に近接して設けられ、振動板に近接する側に所定の長さの辺を有する複数の固定部を含み、背電極は、固定部によって振動板との間に空間を有した状態で支持され、背電極の、固定部によって支持されない、隣接する固定部間の外縁の形状は、外縁が隣接する固定部の最短距離を結ぶ直線上または直線の外側に位置する所定の形状である。

【0008】

好ましくは、所定の形状は、隣接する固定部の最短距離を結ぶ円弧である。

【0009】

また、固定部の辺の所定の長さに対向する固定部間の長さとの比率は、 $2/15$ より大きい。なお、固定部の辺の所定の長さに対向する固定部間の長さとの比率は、 $4/15$ 以上であればさらによい。

【0010】

好ましくは、背電極には複数の孔が設けられ、複数の孔の径は $20\mu\text{m}$ より小さい。なお、背電極の複数の孔の径は $14\mu\text{m}$ 以下であればさらに好ましい。

【0011】

また、固定部は矩形状でもよいし、三角形状であってもよい。

【発明の効果】**【0012】**

背電極は複数の固定部で支持され、固定部によって支持されない、隣接する固定部間の外縁の形状は、外縁が隣接する固定部の最短距離を結ぶ直線上または直線の外側に位置する所定の形状であるため、背電極の機械強度が確保できる。

【0013】

好ましくは、固定部によって支持されない、隣接する固定部間の外縁の形状は、隣接する固定部の最短距離を結ぶ直線または円弧である。最短距離またはそれに近い寸法で背電極が支持されるため、背電極の強度をより高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施の形態にかかる容量検知型センサ素子の一例としての、マイクロフォンの要部を示す断面図(A)と、図1(A)においてIB-IBで示す部分の平面図(B)である。

【0015】

まず、図1(A)を参照して、マイクロフォン10は、基板20と、基板20上に形成された酸化膜21と、酸化膜21の上に形成された振動板11(振動板から外部へ延びる延長部16を含む)と、振動板11の上に設けられ、絶縁材で形成された固定部14と、固定部14の上に設けられた背電極12とを含む。固定部14によって、振動板11と背電極12との間に空間13が形成される。背電極12には複数の貫通孔が音響ホール15として設けられる。また、背電極12の表面には背電極用の取り出し電極17が設けられ、振動板11の延長部16の表面には振動板用の取り出し電極18が設けられている。

【0016】

次に図1(B)も参照して、振動板11は基板20のほぼ中央部に設けられ、矩形状を有している。ここでは説明を簡単にするため、正方形として説明する。振動板11を構成する4つの辺のほぼ中央には、それらの辺に隣接して矩形状の4つの固定部14a~14dが設けられ、固定部14の上には背電極12が設けられる。背電極12は固定部14の振動板側の4つの辺と、隣接する固定部14(たとえば、14aと14b)の最短距離である、隣接する頂点を結ぶ4つの辺(直線)を含む8角形状を有している。

【0017】

背電極12が矩形の振動板11の4辺の外周部に設けた固定部14で支持されるとともに、固定部14の隣接する頂点間の最短距離を結ぶ形状を有しているため、背電極12の機械強度を確保できる。

【0018】

なお、図1(B)においては、理解の容易のために、振動板11と固定部14との間に間隔を設けているが、実際はこの間隔はほとんど無い。

【0019】

また、図1(B)において、各固定部14の上に背電極用取り出し電極17を設け、振動板11の延長部16の表面の4隅に4個の振動板用取り出し電極18を設けているが、これは歩留まりを考慮したものであって、それぞれ1個ずつ存在すればよい。

【0020】

振動板11は外部からの圧力変化(音声等を含む)を受けて振動する。すなわち、このマイクロフォン10は、振動板11と背電極12とをコンデンサとして機能させるものであり、音圧信号によって振動板11が振動する際のコンデンサの静電容量の変化を電気的に取り出す形態で使用される。

【0021】

このマイクロフォン10における概略寸法としては、たとえば、基板20の大きさは一辺が5.5mmの正方形で、厚さが600 μ m程度に形成されている。振動板11の大きさは一辺が1.5mmの正方形で、厚さが2 μ mに設定されている。背電極12には一辺が10 μ m程度の矩形、円形または多角形の複数の音響ホール15が形成されている。な

お、これらの寸法は単なる一例であって、これに限るものではない。また、図1においては、各構成要素の厚さや穴の寸法を誇張して示している。

【0022】

次に、この発明の他の実施の形態について説明する。先の実施の形態においては、背電極12の支持されない部分の寸法が最短になる例について説明した。しかしながら、この発明においては、背電極の強度さえ確保できれば良い。そのような例を図2に示す。図2は、他の実施の形態を示す図である。図2を参照して、この実施の形態においては、背電極12はほぼ円形である。この実施の形態においても、背電極12は固定部14で所定の幅寸法で支持されるとともに、支持されない部分の長さは円弧状で短くなっている。したがって、先の実施の形態と同様に、所定の機械強度を有する。

【0023】

なお、この実施の形態においては平面図のみを示しているが、断面図は図1(A)と同様である。

【0024】

また、この実施の形態においては、背電極の指示されない部分の形状を円弧状としたが、これに限らず、楕円形の円弧状等の曲面状としてもよい。

【0025】

次に、固定部14の形状について説明する。先の実施の形態においては、固定部14の形状として、矩形の場合について説明した。しかしながら、固定部の形状はこれに限らない。図3は固定部14の他の実施の形態を示す図である。

【0026】

図3を参照して、固定部14は背電極12を支持する部分が所定の長さAを有していれば、三角形でも(A)、台形でも(B)、半円形でも(C)、円弧状(D)でもよい。

【0027】

固定部14をこのような形状にすることにより、固定部をコンパクトにでき、ひいては、マイクロフォン10全体をコンパクトにできる。

【0028】

次に、固定部14の背電極12を支持する部分の寸法と、背電極12の対向する固定部(たとえば、14aと14c)間の寸法との関係について説明する。図4は固定部14の背電極12を支持する部分の寸法Aと、背電極12の対向する固定部間の寸法Bとを示す図(A)と、その寸法比率に対する歩留まりとの関係を示す図(B)と、背電極12に設けた音響ホール15の寸法とその場合の歩留まりとの関係を示す図(C)である。

【0029】

図4(A)および(B)を参照して、 A/B が $2/15$ であれば歩留まりが30%であるが、これを超えて $4/15$ 等になると100%になる。

【0030】

したがって、背電極12の歩留まりを考えると、固定部14の辺長さに対する背電極12の対向する固定部14間の長さの割合 A/B が、 $2/15$ を超えるのが好ましい。さらに好ましくは、 $4/15$ 以上である。なお、このデータは、背電極12には $8\mu\text{m}$ の音響ホール15が設けられている場合のものである。

【0031】

また、図4(C)を参照して、音響ホール15の径は $20\mu\text{m}$ であれば歩留まりは60%であるが、それより小さいたとえば $14\mu\text{m}$ になれば100%であることがわかる。

【0032】

したがって、背電極12の歩留まりを考えると、音響ホール15の径は $20\mu\text{m}$ よりも小さい寸法が好ましい。さらに好ましくは、音響ホール15の径は $14\mu\text{m}$ 以下である。

【0033】

なお、この歩留まりのデータは、上記 A/B の比率が $6/15$ の場合のものである。

【0034】

なお、ここで、比率として、固定部14の背電極12を支持する部分の寸法Aと、背電

極 12 の対向する固定部 14 間の寸法 B とを用いたが、これに限らず、背電極 12 の対向する固定部間の寸法 B の代わりに、振動板 11 の 1 辺の寸法を用いてもよい。これは、上記したように、背電極 12 の対向する固定部間の寸法は、振動板 11 の 1 辺の寸法とほぼ等しいためである。

【0035】

なお、上記実施の形態においては、背電極に音響ホールを設けた例について説明したが、これに限らず、背電極には音響ホールが無くてもよい。そうすれば、背電極の強度はより高まる。

【0036】

上記実施の形態においては、音響ホールの形状が円形の場合について説明したが、これに限らず、矩形状や多角形状の音響ホールを配列してもよい。

【0037】

また、上記実施の形態においては、マイクロフォンを例にあげて説明したが、これに限らず、圧力センサのような任意の容量検知型センサ素子に適用できる。

【0038】

また、上記実施の形態においては、振動板を矩形、特に正方形の場合について説明したが、これに限らず、多角形や円形や楕円形であってもよい。

【0039】

以上、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示された実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0040】

この発明に係る容量検知型センサ素子は、背電極の固定部で支持されない外縁の形状を、外縁が隣接する固定部の最短距離を結ぶ直線等の形状としたため、背電極の機械強度が確保できる。したがって、容量型センサやマイクロフォンなどの容量検知型センサ素子において有利に利用される。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】 この発明の一実施の形態にかかる、容量検知型センサ素子の具体例であるマイクロフォンの構造を示す図である。

【図 2】 この発明の他の実施の形態にかかるマイクロフォンの要部を示す平面図である。

【図 3】 固定部の変形例を示す図である。

【図 4】 固定部の背電極を支持する部分の寸法と、振動板の 1 辺の寸法との比率と、その寸法比率に対する歩留まり、および背電極に設けた音響ホールの寸法とその歩留まりとの関係を示す図である。。

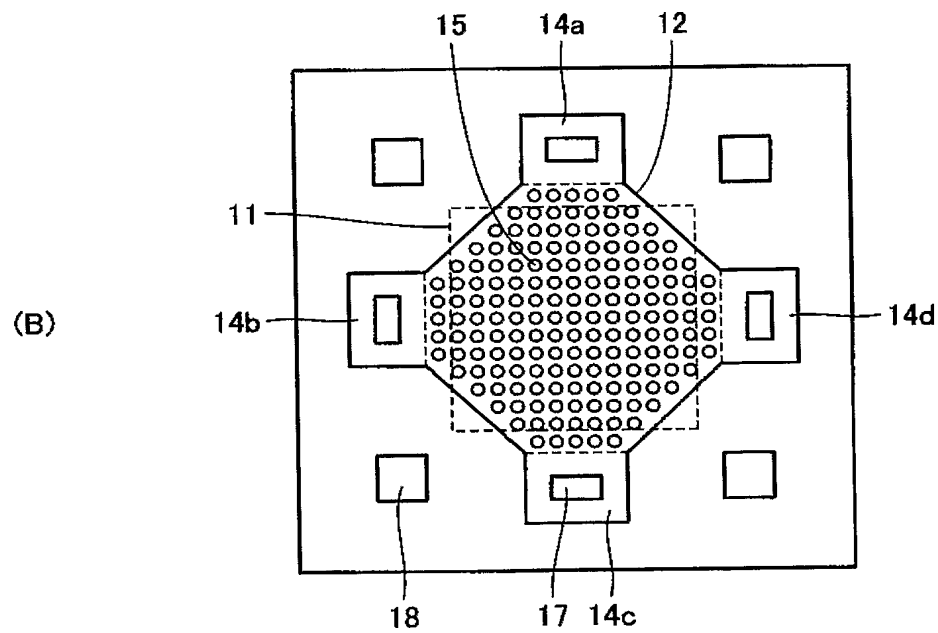
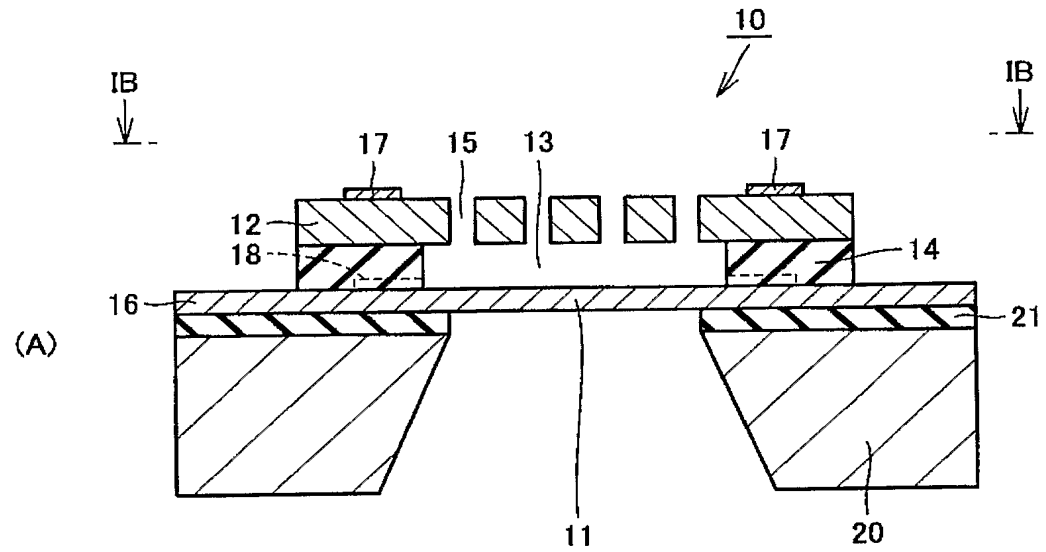
【図 5】 従来の容量検知型センサ素子の一例として、従来の圧力センサの構成を示す図である。

【符号の説明】

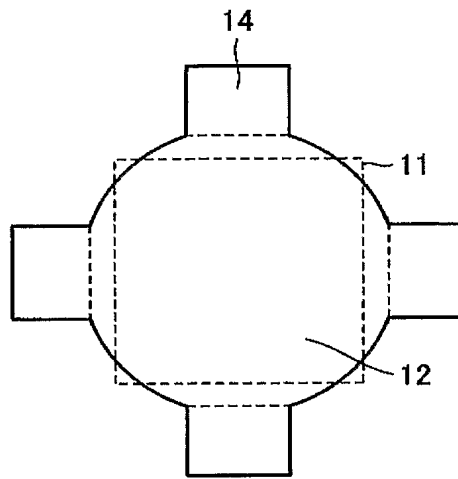
【0042】

10 マイクロフォン、11 振動板、12 背電極、13 空間、14 固定部、15 音響ホール、16 延長部、17 背電極用取り出し電極、18 振動板用取り出し電極、20 基板、21 酸化膜。

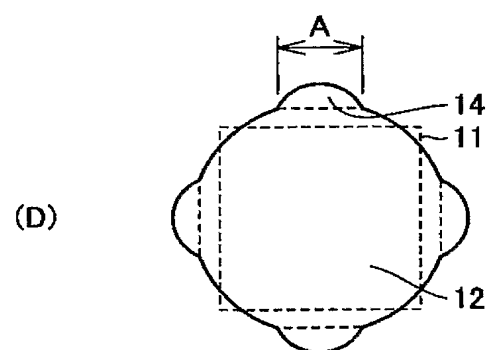
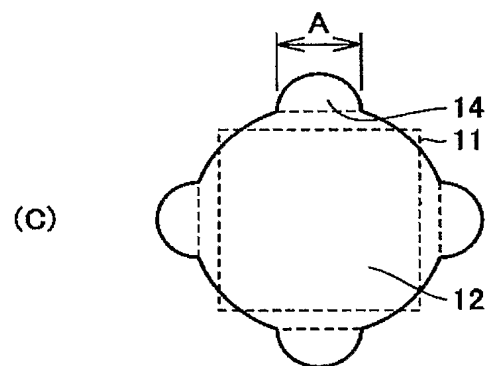
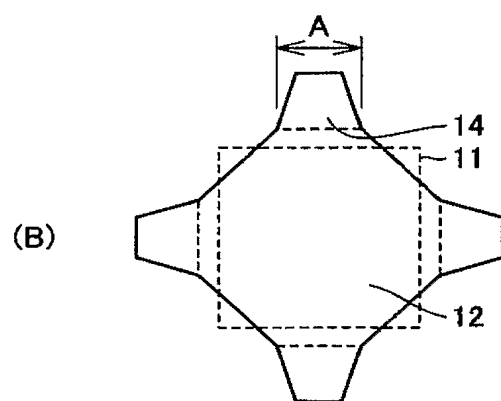
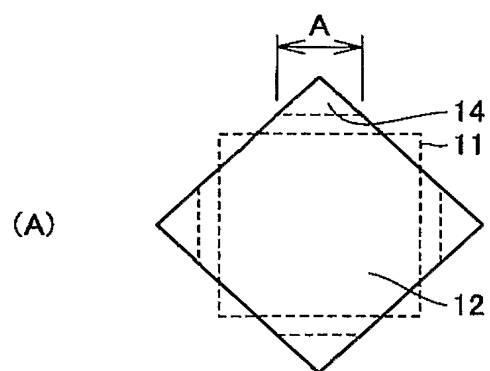
【書類名】 図面
【図 1】



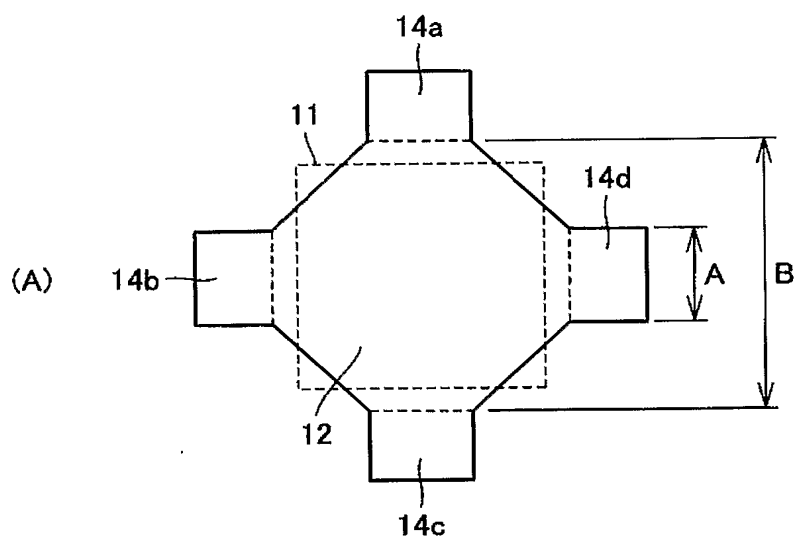
【図 2】



【図 3】



【図 4】



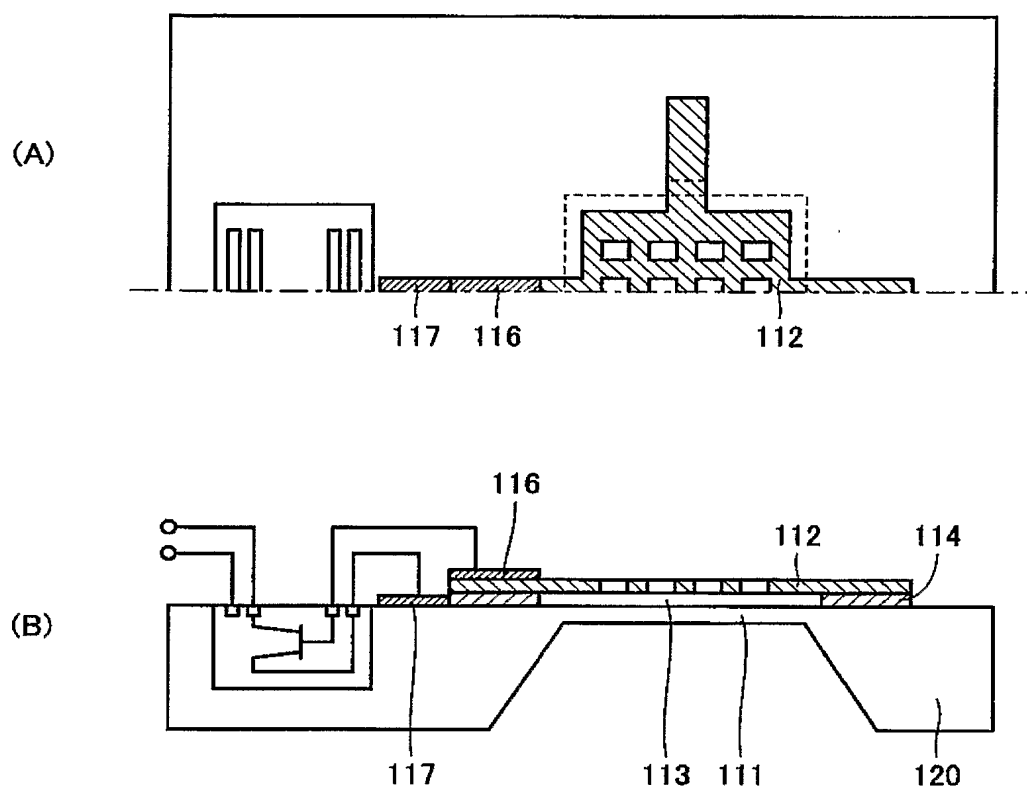
(B)

A/B	2/15	4/15	6/15
歩留り	30%	100%	100%

(C)

音響ホール径	$\phi 8 \mu\text{m}$	$\phi 14 \mu\text{m}$	$\phi 20 \mu\text{m}$
歩留り	100%	100%	60%

【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 背電極の機械強度が確保できる容量検知型センサ素子を提供する。

【解決手段】 相互に対向して設けられた、矩形状の振動板 1 1 と平面状の背電極 1 2 とを含む容量検知型センサ素子 1 0 は、振動板 1 1 の各辺に隣接して設けられ、振動板 1 1 に隣接する側に所定の長さの辺を有する固定部 1 4 を含む。背電極 1 2 は、固定部 1 4 によって振動板 1 1 との間に空間 1 3 を有した状態で支持される。背電極 1 2 の、固定部 1 4 によって支持されない、隣接する固定部間は直線であり、全体として 8 角形状である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 3 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1 . 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

2 0 0 3 年 4 月 2 日
住所変更
東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
東京エレクトロン株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 3 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 4 9 1 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 1 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府八尾市北久宝寺 1 丁目 4 番 3 3 号

氏 名

ホシデン株式会社